

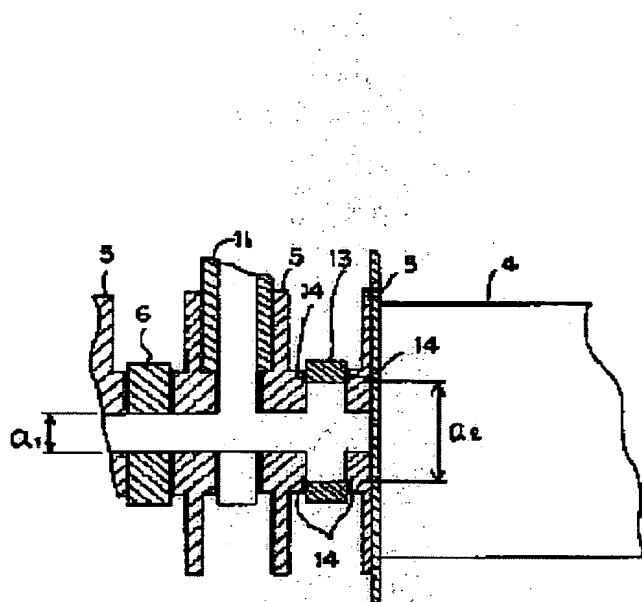
## TRAVELING WAVE GUIDE TUBE

**Patent number:** JP5182594  
**Publication date:** 1993-07-23  
**Inventor:** SUZUKI MASAHIKO  
**Applicant:** MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
**Classification:**  
- international: H01J23/00; H01J23/36; H01J23/00; (IPC1-7):  
H01J23/00; H01J23/36  
- european:  
**Application number:** JP19920018148 19920106  
**Priority number(s):** JP19920018148 19920106

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP5182594

**PURPOSE:** To provide a traveling wave guide of excellent heat stability by alternately joining a plurality of annular pole pieces and a plurality of spacers to one another, and effecting heat insulation by means of reduction of the wall thickness of a spacer near a collector along the radial direction of the spacer. **CONSTITUTION:** The bore  $a_2$  of a spacer 13 intervening between a high frequency output portion 11 and a collector 3 is larger than the bore  $a_1$  of another spacer 6 and is reduced in its radial wall thickness. Pole pieces 5 adjacent the spacer 13 are hermetically joined together by solder material 14. The area within which the heat transfer passage of each pole piece 5 makes contact with that of the collector 4 along their axial direction is thereby reduced. A main body portion and the collector 4 are thermally insulated from each other by increasing the heat resistance of that portion. As a result, the temperature rise of the main body portion due to heating of the collector 4 is restrained and the main body portion and the collector 4 can be independently cooled. Therefore, a traveling wave guide tube of excellent heat stability can be obtained.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

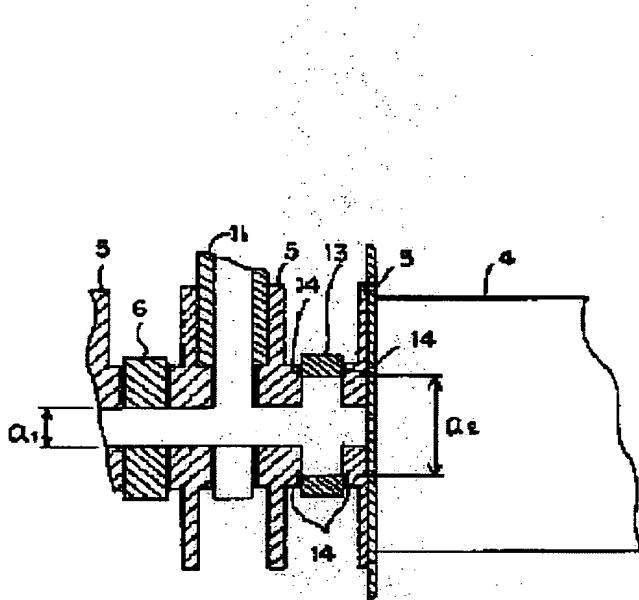
## TRAVELING WAVE GUIDE TUBE

**Patent number:** JP5182594  
**Publication date:** 1993-07-23  
**Inventor:** SUZUKI MASAHIKO  
**Applicant:** MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
**Classification:**  
- international: H01J23/00; H01J23/36; H01J23/00; (IPC1-7):  
H01J23/00; H01J23/36  
- european:  
**Application number:** JP19920018148 19920106  
**Priority number(s):** JP19920018148 19920106

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP5182594

**PURPOSE:** To provide a traveling wave guide of excellent heat stability by alternately joining a plurality of annular pole pieces and a plurality of spacers to one another, and effecting heat insulation by means of reduction of the wall thickness of a spacer near a collector along the radial direction of the spacer. **CONSTITUTION:** The bore  $a_2$  of a spacer 13 intervening between a high frequency output portion 11 and a collector 3 is larger than the bore  $a_1$  of another spacer 6 and is reduced in its radial wall thickness. Pole pieces 5 adjacent the spacer 13 are hermetically joined together by solder material 14. The area within which the heat transfer passage of each pole piece 5 makes contact with that of the collector 4 along their axial direction is thereby reduced. A main body portion and the collector 4 are thermally insulated from each other by increasing the heat resistance of that portion. As a result, the temperature rise of the main body portion due to heating of the collector 4 is restrained and the main body portion and the collector 4 can be independently cooled. Therefore, a traveling wave guide tube of excellent heat stability can be obtained.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

English Translation-in-part of  
Japanese Unexamined Patent Publication No. 182594/1993 <sup>5-</sup>

[Abstract]

[Purpose] To provide a traveling wave guide of excellent heat stability by alternately joining a plurality of annular pole pieces and a plurality of spacers to one another, and effecting heat insulation by means of reduction of the wall thickness of a spacer near a collector along the radial direction of the spacer.

[Constitution] The bore a2 of a spacer 13 intervening between a high frequency output portion 11 and a collector 3 is larger than the bore a1 of another spacer 6 and is reduced in its radial wall thickness. Pole pieces 5 adjacent to the spacer 13 are hermetically joined together by solder material 14. The area within which the heat transfer passage of each pole piece 5 makes contact with that of the collector 4 along their axial direction is thereby reduced. A main body portion and the collector 4 are thermally insulated from each other by increasing the heat resistance of that portion. As a result, the temperature rise of the main body portion due to heating of the collector 4 is restrained and the main body portion and the collector 4 can be independently cooled. Therefore, a traveling wave guide tube of excellent heat stability can be obtained.

[Claims]

1. A traveling wave guide comprising: a vacuum external periphery device in which a plurality of annular pole pieces and spacers are alternatively joined in an axial direction and a collector

being closely joined, wherein a thickness of at least one spacer in a radial direction nearby the collector is small.

2. A traveling wave guide comprising: a vacuum external periphery device in which a plurality of annular pole pieces and spacers are alternatively joined in an axial direction and a collector being closely joined, wherein a thickness of the pole piece in a radial direction nearby the collector is small.

(Column 3, lines 5 to 16)

[Examples]

Example 1

Hereinafter, one Example according to Claim 1 of the present invention is explained by referring to drawings. In Figs. 1 and 2, same numerals are provided for the same parts and their illustration is abbreviated. In a conventional example as shown in Fig. 10, one spacer is provided between an RF output 11 and collector 4. In Figs. 1 and 2, numeral 13 is a spacer provided between the RF output 11 and collector 3. An internal diameter  $a_2$  thereof is larger than an internal diameter  $a_1$  of a conventional spacer 6 and a thickness of the spacer in a radial direction is small. Numeral 14 is a brazing filler metal for bonding the spacer 13 with the pole pieces on both side thereof in a closely contacting manner.

(Column 4, lines 34 to 42)

[Effect of the Invention]

As described in hereinabove, the invention according to Claim

1 is characterized in that the thickness of at least one spacer in the radial direction nearby the collector is small.

Furthermore, the invention according to Claim 2 is characterized in that the thickness of the pole piece in the radial direction nearby the collector is small.

In consequence, in accordance with the invention in Claims 1 and 2, the body and collector are insulated such that temperature rise in the body due to heat of the collector is suppressed and the body and collector are independently and effectively cooled in an advantageous manner.

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-182594

(43)公開日 平成5年(1993)7月23日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 J 23/00  
23/36

識別記号 庁内整理番号  
B 7135-5E  
7135-5E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5(全5頁)

(21)出願番号 特願平4-18148

(22)出願日 平成4年(1992)1月6日

(71)出願人 000006013  
三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 鈴木 真彦  
尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社通信機製作所内

(74)代理人 弁理士 田澤 博昭 (外2名)

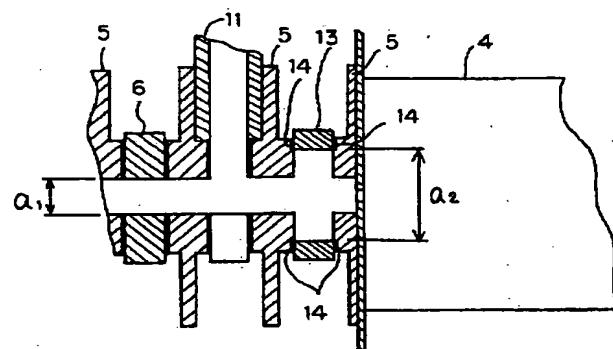
(54)【発明の名称】 進行波管

## (57)【要約】

【目的】 熱安定性の優れた進行波管を得る。

【構成】 RF出力部11とコレクタ4との間に介在するスペーサ13において、予めその内径 $a_2$ を従来のスペーサ6の内径 $a_1$ より大きくしておく。このスペーサ13とポールビース5とはろう材14によって気密接合される。

【効果】 スペーサの径方向の肉厚を薄くして管軸方向の熱伝導経路断面積が小さくできる。これによりこの部分の熱抵抗が大きくできるので、本体部とコレクタとの断熱がはかれる。この結果、コレクタの発熱による本体部の温度上昇を抑えることができると共に、本体部とコレクタとの独立冷却が有利となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 環状のポールピースとスペーサとを軸方向に交互に複数個接合して成る真空外囲器とコレクタとを気密接合して成る進行波管において、上記コレクタ近傍の少なくとも1個のスペーサの径方向の肉厚を薄くすることを特徴とする進行波管。

【請求項2】 環状のポールピースとスペーサとを軸方向に交互に複数個接合して成る真空外囲器とコレクタとを気密接合して成る進行波管において、上記コレクタ近傍のポールピースの径方向の肉厚を薄くすることを特徴とする進行波管。

【請求項3】 上記コレクタ近傍の少なくとも1個のスペーサにこのスペーサの両隣りのポールピースとはめ合う段差を設けたことを特徴とする請求項1、2記載の進行波管。

【請求項4】 環状のポールピースとスペーサとを軸方向に交互に複数個接合して成る真空外囲器とコレクタとを気密接合して成る進行波管において、上記コレクタ近傍の少なくとも1個のスペーサにセラミックスを用いることを特徴とする進行波管。

【請求項5】 上記コレクタ近傍の少なくとも1個のスペーサとその両隣りのポールピースとの間にギャップを設けたことを特徴とする請求項4記載の進行波管。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、高周波の電磁波を增幅する進行波管に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図9は例えば特開平1-294329号公報に示された従来の進行波管を示す側面図であり、図において、1は進行波管を全体として示す。この進行波管1において、2は電子ビームを発射する電子銃、3は電子ビームが通過することによりRF(高周波)を発生する本体部、4は本体部3を通過した電子ビームを集めコレクタで、本体部3と気密に接合されている。

【0003】 図10は本体部3のコレクタ部4近傍部分を示す側面断面図であり、図において、5は複数個のリング状のポールピース、6はポールピース5との間にろう付されて介在されるリング状のスペーサ、7はポールピース5とスペーサ6とにより構成される真空外囲器である。

【0004】 8は各ポールピース5の間でスペーサ6の外周側に配された永久磁石、9は真空外囲器7の内側に配された円筒状の誘電体棒、10は誘電体棒9の内径孔内に配された螺旋、11はRFを取り出すRF出力部、12はRF出力部11の内部に設けられ螺旋10の一端と接続される内導体である。

【0005】 次に動作について説明する。電子銃2より放射された電子ビームは、真空外囲器7と永久磁石8により構成される磁気回路から発生される集束磁界によ

って一定半径に保たれる。この一定半径に保たれた電子ビームは、真空外囲器7、誘電体棒9及び螺旋10により構成される遅波回路によって減速されたRFと進行波管1の管軸に沿って相互作用を起こす。相互作用の結果、増幅されたRFはRF出力部11を経て外部回路に伝送される。この間、軌道をそれた電子ビームは螺旋10に衝突し、仕事を終えた電子ビームはコレクタ4で消費される。

## 【0006】

10 【発明が解決しようとする課題】 従来の進行波管は上記のように構成されているので、RF出力部11に近い螺旋10は、DC損失(電子ビームが衝突することによる損失)及びRF損失によって発熱し、温度上昇すると共に、コレクタ4からの熱伝導によってさらに温度上昇する。この結果、RF出力の低下及び不安定動作を招く等の問題点があった。

【0007】 この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、熱安定性の優れた進行波管を得ることを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明に係る進行波管は、コレクタ近傍の少なくとも1個のスペーサの径方向の肉厚を薄くしたものである。

【0009】 請求項2の発明に係る進行波管は、コレクタ近傍のポールピースの径方向の肉厚を薄くしたものである。

【0010】 請求項3の発明に係る進行波管は、コレクタ近傍の少なくとも1個のスペーサにその両隣りのポールピースとはめ合う段差を設けたものである。

30 【0011】 請求項4の発明に係る進行波管は、コレクタ近傍の少なくとも1個のスペーサをセラミックスで構成したものである。

【0012】 請求項5の発明に係る進行波管は、コレクタ近傍の少なくとも1個のスペーサをセラミックスで構成すると共に、このスペーサの両隣りのポールピースとの間にギャップを設けたものである。

## 【0013】

【作用】 請求項1、2の発明における進行波管は、ポールピース或いはスペーサの径方向の肉厚を薄くすることにより、管軸方向の熱伝導経路断面積が小さくでき、つまり熱抵抗が大きくでき、本体部とコレクタとの断熱がはかれる。

【0014】 請求項3の発明における進行波管は、スペーサに段差を設けることにより、組立時の位置決めが容易になる。

【0015】 請求項4の発明における進行波管は、スペーサに用いるセラミックスは一般に、金属に比較して熱伝導率が小さいので、スペーサの熱抵抗を大きくすることができる。このスペーサを本体部とコレクタとの間に配置することによって、両者の断熱がはかれる。

【0016】請求項5の発明における進行波管は、スペーサとポールピースとを接合しないので断熱効果がさらに大きくなる。

### 【0017】

#### 【実施例】

実施例1. 以下、請求項1の発明の一実施例を図について説明する。図1, 図2においては、図9, 図10と同一部分には同一符号を付して説明を省略する。ここでは、図10の従来例において、RF出力部11とコレクタ4との間にスペーザが1つ存在している場合について説明する。図1, 図2において、13はRF出力部11とコレクタ4との間に存在する1つのスペーザで、その内径a2は従来のスペーザ6の内径a1より大きくして、径方向の肉厚を薄くしてある。14は、スペーザ13と両隣りのポールピース5とを気密に接合するろう材である。

【0018】次に動作について説明する。以上のように構成された進行波管では、スペーザ13の内径a2以外は変更しないので、ポールピース5との接触面積が小さくでき、この部分の熱抵抗を大きくでき、本体部3とコレクタ4との断熱がはかれる。

【0019】実施例2. 図3は請求項1の発明の他の実施例を示す。上記実施例1ではスペーザ13の内径a1を大きくしたが、図3に示すスペーザ15のように、外径c2を従来のスペーザ6の外径c1より小さくしても同様の効果が得られる。16はポールピース5とスペーザ15とをろう付けするろう材である。

【0020】実施例3. 図4は請求項3の発明の一実施例を示す。上記実施例1ではスペーザ13の内径a1を大きくしただけであるが、図4に示すスペーザ17のように内径a1を大きくすると同時にその内径側にポールピース5のハブ5aの外径bに対してはめ合い公差内の外径を有する段差17aを形成しても良い。ただし、この段差17aの管軸方向の接触面は熱伝導を良くするほどの大きさは有していない。このように構成すれば、実施例1と同じ効果が得られると共にスペーザ17とポールピース5とは両者ののはめ合わせ構造によって位置決めされ、ろう材14によって気密接合できる。

【0021】実施例4. 図5は請求項3の発明の他の実施例を含む請求項2の発明の一実施例を示す。実施例2ではスペーザ15の外径c2を小さくしただけであるが、磁気回路の発生磁界に余裕があれば、図5に示すポールピース18のようにその内径a3を従来のポールピース5の内径a1より大きくしておき、さらにスペーザ19には外径側にポールピース18の内径a3に対しはめ合い公差内の外径を有する段差19aを施しておいても実施例2と同様の効果が得られる。この場合はポールピース18とスペーザ19との位置決めの効果が付加される。ただし、この段差19aの管軸方向の接触面は熱伝導を良くするほどの大きさは有していない。なお、2

0はポールピース18とスペーザ19とをろう付けするろう材である。

【0022】実施例5. 図6, 図7は請求項4の発明の一実施例を示す。図6, 図7において、21はスペーザであり、予めメタライズされたセラミックス22の両面にFe, Co, Ni合金からできたアイレット23をろう材24によってろう付けされて成るものである。このスペーザ21はその金属部をポールピース5につき合わせて、ろう材24を用いて気密ろう接される。

【0023】以上のように構成された進行波管によれば、スペーザ21はその大部分をセラミックス22が占めているので、熱特性は殆どこれによって決まる。例えば、純度90%前後のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(アルミナセラミック)を用いた場合、従来例の一例としてCu, Niを主成分とするスペーザ6とを比較すると、40%程度熱伝導率が下がる。したがって、これに対応して熱抵抗を大きくすることができる。その結果、本体部3とコレクタ4との間の断熱がはかれる。一方、ポールピース5との接合においては、セラミックス22に近い熱膨張係数を有するFe, Co, Ni合金を介在させるので、構造上問題は生じない。

【0024】実施例6. 図8は請求項5の発明の一実施例を示す。上記実施例5ではセラミックスから成るスペーザ21をろう接したものであるが、図8に示すように、ポールピース5間にセラミックス製のスペーザ26を接合することなく配置しても同様の効果が期待できる。この場合、ステンレス等の非磁性体のパイプ27をポールピース5間に通し気密接合しておけば、構造上問題は生じない。また、スペーザ26に多孔質のセラミックスを用い、さらにポールピース5との間にギャップ28を取りのようにしておけば、断熱効果はさらに大きくできる。

### 【0025】

【発明の効果】以上のように請求項1の発明は、コレクタ近傍の少なくとも1個のスペーザの径方向の肉厚を薄くした。

【0026】また、請求項2の発明は、コレクタ近傍のポールピースの径方向の肉厚を薄くした。

【0027】従って、請求項1, 2の発明によれば、本体部とコレクタとの断熱がはかれ、コレクタの発熱による本体部の温度上昇を抑えることができると共に本体部とコレクタとの独立冷却が有利となる効果がある。

【0028】また、請求項3の発明によれば、コレクタ近傍の少なくとも1個のスペーザにその両隣りのポールピースとはめ合う段差を設けたので、スペーザとポールピースとの位置決めが確実となり、組立てが容易になる効果がある。

【0029】請求項4の発明によれば、コレクタ近傍の少なくとも1個のスペーザをセラミックスで構成したので、本体部とコレクタとの断熱がはかれ、コレクタの発

5

熱による本体部の温度上昇を抑えることができると共に本体部とコレクタとの独立冷却が有利となる効果がある。

【0030】請求項5の発明によれば、コレクタ近傍の少なくとも1個のスペーサをセラミックスで構成すると共に、このスペーサの両隣りのポールピースとの間にギャップを設けたので、断熱効果をさらに大きくできる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1の発明の一実施例による進行波管の部分側面断面図である。

【図2】請求項1の発明の一実施例を説明するための主要構成を示す部分側面断面図である。

【図3】請求項1の発明の他の実施例を説明するための主要構成を示す部分側面断面図である。

【図4】請求項3の発明の一実施例による進行波管を説明するための主要構成を示す部分側面断面図である。

【図5】請求項2, 3の発明の実施例による進行波管を説明するための主要構成を示す部分側面断面図である。

【図6】請求項4の発明の一実施例による進行波管を説

明するための主要構成を示す部分側面断面図である。

【図7】請求項4の発明の一実施例におけるスペーサを説明するための斜視図である。

【図8】請求項5の発明の一実施例による進行波管を説明するための主要構成を示す部分側面断面図である。

【図9】従来の進行波管の概略構成を示す側面断面図である。

【図10】従来の進行波管のコレクタ近傍を示す側面断面図である。

【符号の説明】

1 進行波管

4 コレクタ

5 ポールピース

6 スペーサ

7 真空外囲器

13, 15, 17, 19, 21, 26 スペーサ

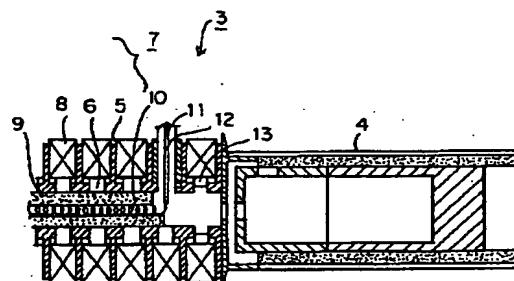
17a, 19a 段差

18 ポールピース

22 セラミックス

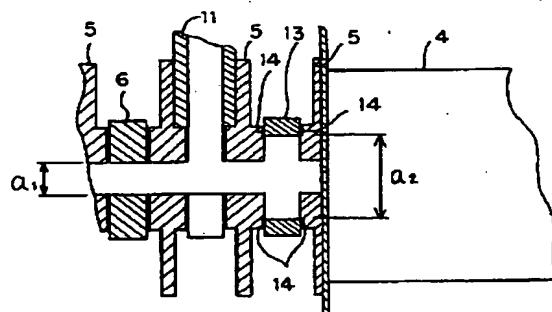
28 ギャップ

【図1】

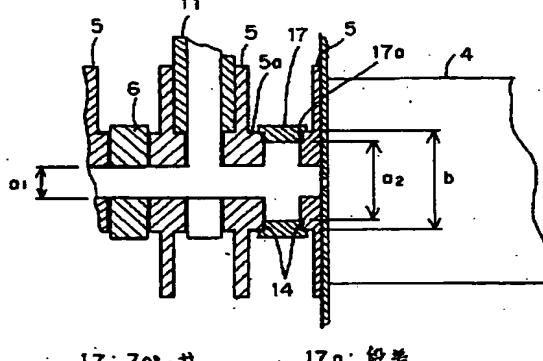
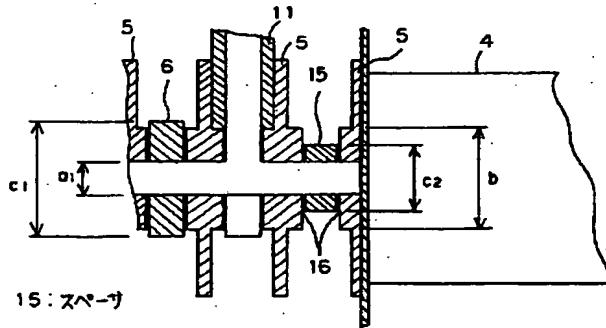


4:コレクタ  
5:ポールピース  
6:スペーサ  
7:真空外囲器  
9:10:11:12:13:スペーサ  
14:セラミックス

【図2】

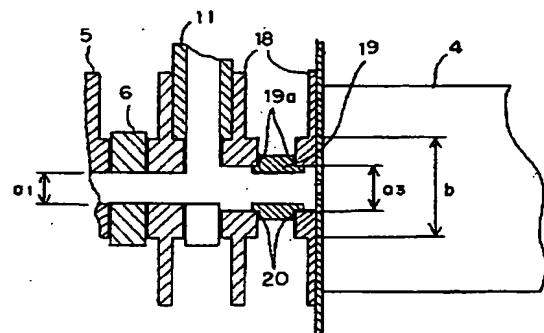


【図3】



【図4】

【図5】

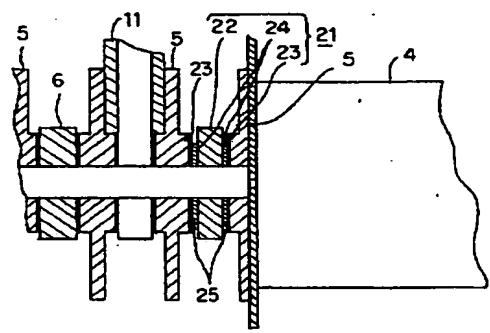


18: ボルビース

19: スペーサ

19a: 技差

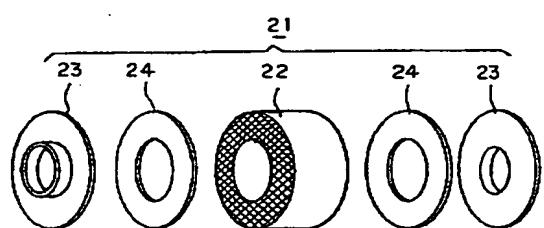
【図6】



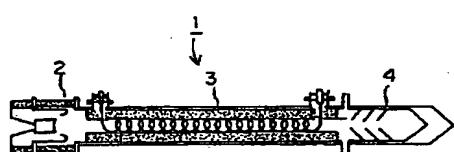
21: スペーザ

22: セラミックス

【図7】

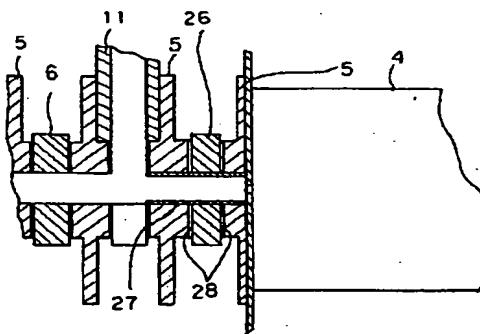


【図9】



1: 進行波管

【図8】



26: スペーザ

28: ガムラフ

【図10】

